



HAL
open science

Premiers résultats de la campagne de mesures terrain de décembre 2020

Clara Le Cap, Johan Carlier, Philippe Georgeault, Emmanuel Buisson,
Dominique Heitz, Hervé Quénol

► **To cite this version:**

Clara Le Cap, Johan Carlier, Philippe Georgeault, Emmanuel Buisson, Dominique Heitz, et al.. Premiers résultats de la campagne de mesures terrain de décembre 2020. SICTAG Mag', 2021, 2 (Février), pp.9-11. hal-03279569

HAL Id: hal-03279569

<https://hal.inrae.fr/hal-03279569v1>

Submitted on 6 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

Premiers résultats de la campagne de mesures terrain de décembre 2020

UN PROTOCOLE ET DES ÉQUIPEMENTS DE MESURES VALIDÉS

Cette première campagne de mesures s'est déroulée du 7 au 11 décembre 2020. Elle visait à confirmer les matériels et les protocoles pour la caractérisation aérodynamique des écoulements sur le terrain (Tour anti-gel et météo) en les éprouvant dans des conditions d'utilisation réelles. Ce premier retour d'expérience permet d'identifier des points d'amélioration pour les futures campagnes (en termes de logistique/manutention, méthodes et outils) qui auront lieu au printemps et à l'automne 2021 et 2022. Une première analyse des résultats apporte déjà des informations inédites sur l'écoulement généré par les tours anti-gel.

UN ÉQUIPEMENT SPÉCIFIQUE CONÇU PAR INRAE

Pour mener à bien cette campagne, l'équipe ACTA s'est dotée de systèmes d'acquisition de données Campbell Scientific. Ces centrales, connectées aux appareils de mesures, permettent d'enregistrer et de visualiser les mesures en temps réel. Des anémomètres ultrason LCJ et des thermocouples ont ainsi permis de mesurer à 4Hz et pendant plusieurs heures la température et la vitesse du vent générés par la tour et l'environnement. Deux mâts de 10m et 20m ont également été utilisés pour réaliser des mesures en altitude. La Figure 1 montre le mât de 10m sur son rover spécialement conçu pour le déplacer dans la vigne.



L'équipe ACTA de l'unité de recherche OPAALE d'INRAE s'est rendue dans le vignoble du Quincy et a pu mener deux jours complets d'expérimentation pour l'étude des écoulements des flux d'air sur une parcelle de vigne équipée de deux tours anti-gels. Des rafales de vent atteignant jusqu'à 33km/h et pendant une durée de 16 secondes ont pu être mesurées au niveau de la vigne, à une quarantaine de mètres de la tour.

Par Clara Le Cap, Johan Carlier, Philippe Georgeault, Emmanuel Buisson, Dominique Heitz et Hervé Quénel



Trois expérimentations ont été menées dans deux parcelles différentes, équipées l'une d'une tour Mecagri fonctionnant au fioul et l'autre d'une tour Orchard Rite fonctionnant au gaz.

LA MESURE DE LA STRATIFICATION THERMIQUE LA NUIT DU 8 AU 9 DÉCEMBRE

Des conditions météorologiques particulièrement favorables ont permis de mesurer une inversion thermique (Figure 2), ce phénomène générant des gelées blanches printanières contre lequel lutte la tour anti-gel. Pour ce faire, une corde de thermocouples répartis sur la longueur a été suspendue en haut du mat de 10m (Figure 1). Les mesures de températures à différentes altitudes ont ainsi pu être enregistrées en continu toute la nuit. ...

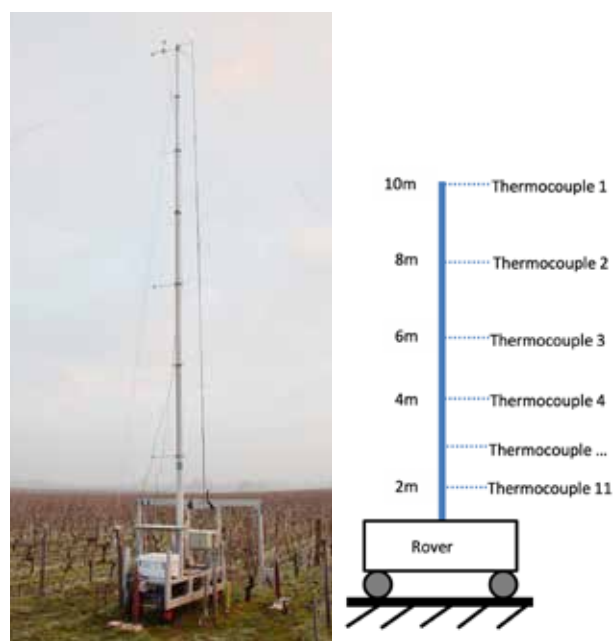


Figure 1
Prise de vue du mat de 10m déployé et représentation schématique de la répartition des capteurs.

Evolution de la température en fonction de l'altitude

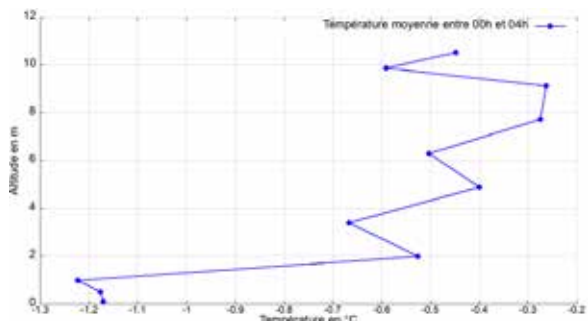


Figure 2

Évolution de la température moyenne (°C) en fonction de l'altitude la nuit du 8 au 9 décembre (moyenne entre 00h et 05h).

Evolution de la température à différentes altitudes de 1,98 m à 10,05 m



Figure 3

Évolution de la température la nuit du 8 au 9 décembre 2020 (°C). TH1 correspond au thermocouple le plus élevé en altitude. TH11 correspond au thermocouple le plus proche du sol.

On peut voir sur la Figure 3 que la température a chuté jusque $-2,5^{\circ}\text{C}$ pour les thermocouples les plus proches du sol et aux alentours de -1°C pour les thermocouples les plus en altitude. Jusque 4h du matin, la différence de température entre le haut et le pied du mat était positive avant de s'annuler vers 5h du matin.

Cette différence de température conditionne l'efficacité de la tour. En effet, pour une efficacité optimale, la littérature préconise une différence de température comprise entre $1,5^{\circ}\text{C}$ et 2°C entre 15m et 1,5m d'altitude. En période printanière, ces conditions météorologiques relevées auraient entraîné la mise en route des tours.

La mesure de l'action de la tour dans l'environnement de la vigne



Figure 5

Une station est composée d'un pied comportant le système d'acquisition de données et d'un panneau solaire assurant son alimentation électrique (à droite), et d'un deuxième pied comportant l'anémomètre ultrason et 3 thermocouples (au milieu).

Cette mesure doit permettre de caractériser l'impact de la tour sur son environnement, c'est-à-dire évaluer à proximité de la végétation la surface qu'elle couvre et avec quelle intensité en termes de vitesse de vent et d'élévation de température.

Deux stations d'environ 1,5m de haut composée chacune d'un anémomètre ultrason et de 3 thermocouples placés respectivement à 10cm du sol, au milieu de la vigne et à la canopée ont été utilisées pour cette expérience. Une station a été positionnée de manière fixe à 40m de la tour. La deuxième station a été placée dans une rangée

de vigne en face de la tour. A chaque rotation complète de la tour sur elle-même, la station était déplacée de 4m couvrant des distances par rapport à la tour allant de 12m jusqu'à 96m au dernier point de mesure. Chaque passage de la tour a entraîné l'enregistrement d'un pic en vitesse et en température sur chaque station.

Les figures 6 et 7 montrent l'évolution en moyenne de la vitesse et de la température mesurée à 40m de la tour, pendant une période de rotation de la tour. Le pic correspondant au passage de la rafale de vent généré par la tour.

Evolution de la vitesse moyenne pour une période de rotation de la TAG



Figure 6

Evolution de la vitesse moyenne à 1,5m de hauteur pour une période de rotation de la TAG

Evolution de la température moyenne à la canopée pour une période de rotation de la TAG

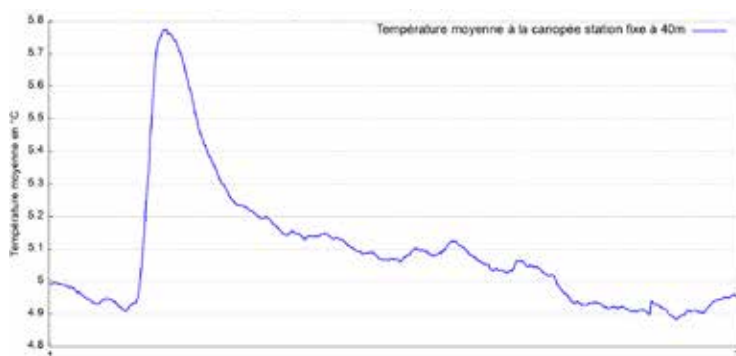


Figure 7

Évolution de la température moyenne enregistrée sur une période de rotation (T) de la tour antigel pour la station positionnée à 40m de distance. Au moment où la tour est plus ou moins alignée avec le thermocouple, un pic de température est mesuré.

La mesure de l'action de la tour en altitude jusqu'à 10 m

Cette expérience, similaire à la précédente vise à caractériser l'impact de la tour mais cette fois-ci sur des altitudes beaucoup plus élevées allant de 1,5m à 10m de hauteur. Le mat de 10m permet d'embarquer 4 anémomètres ultrason ainsi que de suspendre la corde de thermocouples. Ainsi, il est possible de mesurer le profil de vitesse et de température générée par la tour suivant l'altitude.

Grâce au rover, le mât a été déplacé à une distance de 100, 80, 60, 40 puis 30m par rapport à la tour toutes les 45 minutes environ (la tour faisant un tour sur elle-même en un peu plus de 4 minutes, cela permet de mesurer plusieurs passages de la tour, augmentant la précision des mesures). L'analyse de ces mesures est actuellement en cours.

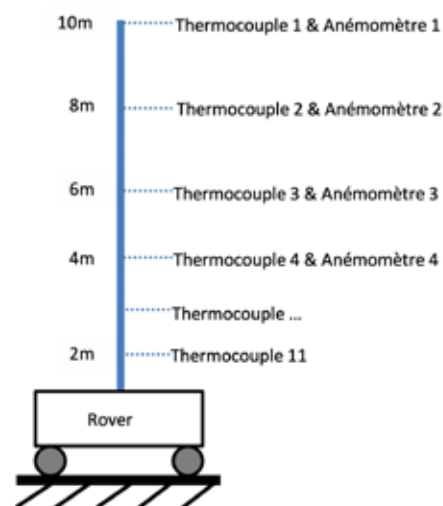


Figure 8

Prise de vue du mat de 10m déplacé pour mesurer l'action de la tour suivant l'altitude. A droite représentation schématisée de la répartition des capteurs.

Une masse de données à exploiter



La campagne a été riche en enseignement tant sur le plan méthodologique que sur le plan logistique.

Il reste à présent à traiter l'ensemble des données pour en tirer des conclusions sur les expériences menées, et préparer les campagnes au printemps et automne 2021. ●

1 ACTA :

Aérialique et Contrôle des Atmosphères Turbulentes ;

Unité OPAALE :

Optimisation des Procédés en Agriculture, Agroalimentaire et Environnement